

太湖沿湖地区稻田清洁生产技术规范

Technical specification for clean production of paddy fields in Taihu lake area

2022 - 05 - 26 发布

2022 - 06 - 26 实施

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体原则	2
5 基本要求	2
6 稻季清洁生产	3
7 冬季清洁生产	4
8 农田排水污染减排	5
9 废弃物处置与资源化	5
附录 A（资料性）氮肥施用推荐范围	6
附录 B（资料性）水稻的耐淹水深、耐淹历时、蓄雨上限和适宜排水口高度	7
附录 C（资料性）稻田常用生物农药	8
附录 D（资料性）水稻主要病虫害防治药剂推荐	9
附录 E（资料性）汇水调蓄及循环灌溉系统构建	10
附录 F（规范性）稻田排水促沉净化装置	11
参考文献	13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：江苏省农业科学院。

本文件主要起草人：薛利红、侯朋福、俞映惊、杨根、冯彦房、杨林章。

太湖沿湖地区稻田清洁生产技术规范

1 范围

本文件规定了太湖沿湖地区稻田清洁生产的总体原则和基本要求、稻季清洁生产、冬季清洁生产、农田排水污染减排、废弃物处置与资源化技术要求。

本文件适用于太湖沿湖地区稻田的清洁生产，同类型地区可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB/T 8321.9 农药合理使用准则（九）
- GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）
- GB/T 25246 畜禽粪便还田技术规范
- GB 38400 肥料中有毒有害物质的限量要求
- GB 50288—2018 灌溉与排水工程设计标准
- NY 525 有机肥料
- NY/T 1118 测土配方施肥技术规范
- NY/T 2065 沼肥施用技术规范
- DB32/T 2518 农田径流氮磷生态拦截沟渠塘构建技术规范
- DB32/T 2950 水稻节水灌溉技术规范
- DB32/T 2558 稻麦农田沼液施用技术规程
- DB32/T 3784 种子处理防治水稻病虫害技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

太湖沿湖地区 Taihu lake area

太湖流域一级保护区范畴内，即沿太湖湖岸五公里区域、入湖河道上溯10公里以及沿岸两侧各1公里范围的江苏省所辖地区。（引自《太湖水污染防治条例（2018）》）

3.2

稻田清洁生产 Paddy fields cleaner production

既满足水稻生产需要，又合理利用冬季种植绿肥或休耕，并采取水、肥、药等综合管理措施，实现资源高效利用并降低对人类及环境的污染。

3.3

生态沟渠 ecological ditch

在沟底及沟壁采用植物、物理以及工程措施或其组合等手段，改善沟渠生境条件，强化对氮、磷等拦截净化能力并提升生物多样性的沟渠。

3.4

促沉净化装置 settling equipment

在农田排水口处安装的小型装置，内部填有能有效吸附氮磷的基质等，可对农田排水中的泥沙和氮磷等污染物进行沉降、吸附和拦截。

4 总体原则

4.1 减量化原则

在保证水稻正常产量的条件下，通过改进农艺措施，提高水分和养分利用率，减少化肥和农药用量，使污染物产生和排放最小。

4.2 无害化原则

生产过程中采用环境友好的绿色农业生产资料，改善农业生产技术和管理方式，减少对土壤、农产品和周围环境的污染。

4.3 再利用原则

生产中流失的养分和水分、以及产生的秸秆等废弃物，优先收集处理后进行农田循环利用。

5 基本要求

5.1 产地环境

5.1.1 稻田土壤各项污染物含量应低于 GB 15618 中的土壤污染风险筛选值。

5.1.2 稻田周边大气的空气质量应达到 GB 3095 中的二级要求。

5.1.3 农田灌溉用水应符合 GB 5084 的要求。

5.2 田间管理

5.2.1 生产所用肥料应满足 GB 38400 中对有毒有害物质的要求。

5.2.2 生产所用农药应是低毒低残留的，满足 GB/T 8321.9 的要求。

5.2.3 在保证水稻正常产量的前提下，应尽量减少肥料与农药的施用，减少氮磷损失对环境的污染，包括径流氮磷损失对水环境的污染、氨挥发及氧化亚氮排放对大气环境的污染。

5.2.4 前期氮磷浓度较高的农田径流排水宜优先汇集后进行循环灌溉，尽量不外排；具备条件的地区，雨季排涝水应因地制宜采用相应技术措施进行净化后再排放至水体，技术流程见图 1。

5.2.5 秸秆等农田废弃物应资源化利用，田间无废弃秧盘、农药包装袋/瓶等其他固体废弃物。

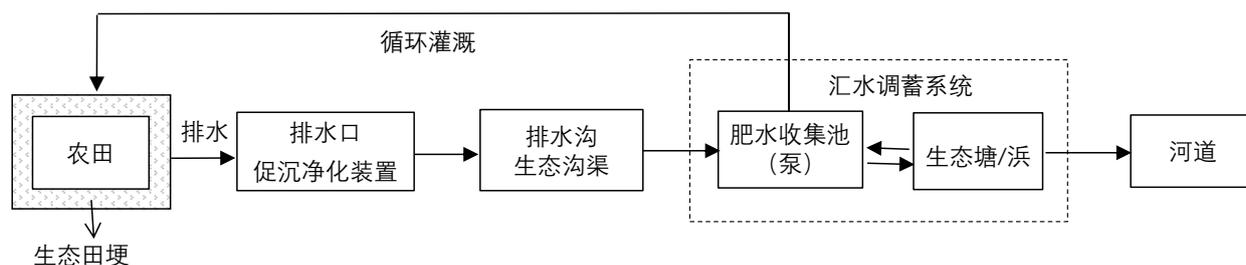


图1 农田排水处理技术流程图

6 稻季清洁生产

6.1 肥料减施

6.1.1 化学肥料减施

6.1.1.1 适用于施用普通化肥的稻田。

6.1.1.2 化肥的选择和使用参照 NY/T 496，实施化学肥料减量化，施用量和配比按 NY/T 1118 中进行确定，氮用量见附录 A。

6.1.1.3 采用前氮后移策略，基肥、分蘖肥与穗肥的分配比例以 3:2:5 为宜。对绿肥还田稻田，稻季化肥氮用量应在推荐施氮量的基础上每亩减少 1 kg~2 kg，且基肥、分蘖肥和穗肥氮的比例以 3:3:4 为宜。

6.1.1.4 基肥宜使用氮磷钾三元配方肥，并在整地前深施混入土壤。对土壤速效磷含量大于 20 mg/kg 的稻田，宜采用氮钾二元复合肥；对于土壤速效磷含量在 10 mg/kg~20 mg/kg 的稻田，宜采用低磷配方肥，氮磷含量比应大于 1.25。

6.1.1.5 追肥推荐使用尿素，采用以水带氮技术，即施肥前落干稻田，保证田间无水层，将化肥撒于田里，然后缓慢灌水，使化肥随小水慢慢渗入根层。

6.1.1.6 应避免雨前施肥。

6.1.2 有机肥料替代

6.1.2.1 适用于土壤有机质含量较低的稻田，有机肥料可采用商品有机肥、沼液沼渣等。

6.1.2.2 有机肥料宜采用商品有机肥，符合 NY 525 和 GB 38400 的要求，有机肥带入的氮量以氮总施用量的 20%~30% 为宜。氮总用量见 6.1.1.2，氮的分配比例以 3:3:4 为宜。若有机肥带入的氮不足 30%，基肥不足的氮用尿素补足，并同有机肥一起于整地前深施混入土壤。追肥要求见 6.1.1.5。

6.1.2.3 如采用沼液沼渣，应满足 GB 38400 要求。沼液施用按 DB 32/T 2558 执行，沼渣按 NY/T 2065 执行。

6.1.2.4 如采用腐熟的畜禽粪便，应符合 GB 38400 要求，并按 GB/T 25246 执行。

6.1.3 新型缓控释肥替代

6.1.3.1 适用于水生态敏感区的稻田，如离水体较近、易对水环境造成影响的区域。

6.1.3.2 宜选择水稻专用氮磷钾三元配比缓控释肥料。施氮量比推荐施氮量（见附录 A）减少 10%~15%。对土壤速效磷含量大于 20 mg/kg 的田块，氮磷钾三元缓控释掺混肥宜采用低磷配方，氮磷含量比应大于 3.5。

6.1.3.3 宜采用一次施肥方式，结合整地或者利用插秧施肥一体化机械全部深施，施肥深度以 5 cm 为宜。也可采用一基一追技术，即基肥用缓控释肥，占推荐施氮量的 70 %~80 %为宜，在整地前或者插秧时深施，在水稻拔节孕穗期进行 1 次追肥，采用尿素或氮钾复合肥，占总施氮量的 20 %~30 %。

6.2 水分管理

6.2.1 移栽水稻，插秧前泡田灌溉水深以 3 cm~5 cm 为宜，做到插秧前不排水，不应多灌后再排。移栽后实行浅水勤灌或浅湿灌溉技术，按 DB 32/T 2950 执行。

6.2.2 直播水稻，在芽期和苗期田间应保持湿润，采用小水灌溉自然落干，不应采用跑马水。其余时期采用浅水勤灌或浅湿灌溉（见 6.2.1）。

6.2.3 应结合天气预报，及时调整灌排方案。如近期预报有降雨时，可推迟灌水，或根据雨量预报适量减少灌水量。

6.2.4 遭遇暴雨后，当田面水深达到蓄雨上限后的耐淹历时再行排水，具体指标见附录 B。

6.3 农药减量

6.3.1 水稻种子宜进行药剂处理来防控水稻种植前中期的病虫害，按 DB 32/T 3784 执行。

6.3.2 水稻生长过程中应优先使用物理和生物生态防控措施，如不能有效控制病虫害，再采用化学措施。

6.3.3 物理防治可通过安装杀虫灯和诱捕器等实现，严格按照相关要求配置。

6.3.4 生态防治主要通过稻田田埂或四周种植害虫驱-诱植物，如苏丹草、四路玉米、饲料桑、柠檬香茅草，以及蜜源植物芝麻、大豆、波斯菊等，提高生物多样性，减少病虫害发生。

6.3.5 生物防治主要在害虫发生初期选用生物农药进行预防，水稻常用生物农药参见附录 C，严格按照使用说明进行施用。

6.3.6 化学防治应选择低毒低残留的农药品种、适宜的用药量和防治时间见附录 D，并采用专用农药助剂及高效农药施用机械，如低量静电喷雾机、自动对靶喷雾机、防飘喷雾机等进行精准喷雾作业，避免施药过程中的“跑、冒、滴、漏”现象，减少农药用量。

7 冬季清洁生产

7.1 豆科绿肥种植

7.1.1 冬季小麦宜改种豆科绿肥紫云英或苕子。

7.1.2 在 10 月上中旬在稻田套播紫云英或苕子，紫云英每亩播种量 1.5 kg ~2 kg，苕子每亩播种量 3 kg ~4 kg。

7.1.3 水稻收获后开好田间一套沟，沟深 15 cm 以上，做到沟沟相通。

7.1.4 适量施用磷肥，不施氮肥。一般每亩施用钙镁磷肥或过磷酸钙 8 kg ~10 kg。

7.1.5 在盛花期进行机械收割，收割后晾晒 1 d~2 d 后耕翻入土，翻压深度 15 cm ~20 cm。

7.2 绿肥油菜种植

7.2.1 选择生长势强、株型大、叶片宽、产草量高的绿肥油菜品种。

7.2.2 水稻收获后，每亩施 10 kg~15 kg 三元复合肥后，亩播 0.5 kg~1 kg 绿肥油菜种子。

7.2.3 油菜盛花期后 7 d~10 d 即水稻插秧前两周左右，将油菜粉碎翻耕压青还田，翻耕深度 15 cm ~20 cm。

7.3 深翻休耕

- 7.3.1 对于冬季没有种植绿肥的休耕地，水稻收获后应深耕晒垡，耕翻深度 20 cm 以上。
- 7.3.2 宜每亩施用商品有机肥 200 kg，春季旋耕平地前施入。

8 农田排水污染减排

8.1 生态田埂

- 8.1.1 将现有田埂适当加高至 20 cm~25 cm，并根据水稻不同时期的耐淹水深适时调整排水口高度（见附录 B），减少径流的发生。
- 8.1.2 外围田埂上宜种植一些固土且具有抑制杂草或防治病虫害功能的植物，如饲料桑、香根草、黄花菜、芝麻、大豆等。

8.2 农田排水调蓄与循环利用

- 8.2.1 汇水调蓄系统用低洼地或者农田汇水的小河浜改造而成，由前端的肥水收集池和后端的生态塘/浜组成，见附录 E。
- 8.2.2 肥水收集池用于收集前期氮磷浓度较高的径流排水，每亩稻田宜配置 3 m³ 的收集池。肥水收集池中安装水泵与稻田灌溉系统相连，优先进行农田灌溉回用。
- 8.2.3 生态塘和肥水收集池通过溢流闸坝相互连通，肥水收集池满后经溢流坝流入生态塘；溢流坝底部留有联通孔，灌溉需要时生态塘可以对收集池进行补水。
- 8.2.4 生态塘植物的配置与管理参照 DB 32/T 3405 执行，优先选用具有经济价值的水生作物如莲藕等，对农田排水进行调蓄净化。
- 8.2.5 生态塘设置排水管道与河道相连。大雨来临前应及时降低生态塘中的水位，为汇集净化农田径流排水腾出库容。

8.3 农田排水促沉净化

- 8.3.1 促沉净化装置按附录 F 进行设计。
- 8.3.2 填料宜采用对氮磷有较好吸附作用的沸石、火山岩、陶粒、生物炭及炭基强化吸附等材料。
- 8.3.3 应定期对填料进行清洗或者更换。生物炭基吸附材料可直接还田，沸石等吸附材料用清水反复清洗后可重复利用，清洗用水用于灌溉。

8.4 生态沟渠拦截

- 8.4.1 现有的土质排水沟渠或破损需重建的水泥排水沟渠，应按照 DB 32/T 2518 要求改造建设成生态拦截沟渠。每百亩稻田至少建设 180 m 的生态沟渠。
- 8.4.2 水泥排水沟渠宜在沟渠里间隔设置小拦截堰，高度 20 cm~30 cm，并间隔种植氮磷高效吸收的水生植物，稻季可种植水稻、空心菜、狐尾藻等，冬季可种植黑麦草；或者间隔配置拦截植物箱，箱体宽度窄于沟渠宽度，内填装氮磷高效吸附基质并种植多年生氮磷高效吸附植物，如菖蒲、蓼衣草等。
- 8.4.3 定期对沟渠里的植物进行收割整理，防止植物在沟渠里干枯腐烂。

9 秸秆与其他废弃物的处置与资源化

- 9.1 稻田秸秆可全量粉碎后覆盖还田，留茬平均高度≤15 cm，秸秆切碎长度≤8 cm。也可离田进行资源化利用。
- 9.2 秧盘、农药包装袋及其他固体废弃物应统一收集后进行无害化处置。
- 9.3 生态沟渠及湿地净化塘中收获的植物应集中堆沤后还田，或者作为饲料等进行资源化利用。

附 录 A
(资料性)
氮肥施用推荐范围

江苏太湖沿湖地区稻田的氮肥投入量推荐值见表A.1。

表A.1 江苏太湖沿湖地区稻田清洁生产氮肥投入量推荐值

水稻品种	氮肥推荐用量 (kg/亩)		
	低肥力稻田	中肥力稻田	高肥力稻田
常规粳稻	16-19	14-16	13-15
杂交粳稻	18-20	16-18	14-16
杂交籼稻	13-16	10-13	9-10

附 录 B
(资料性)

水稻的耐淹水深、耐淹历时、蓄雨上限和适宜排水口高度

表B.1给出了水稻耐淹水深、耐淹历时、蓄雨上限和推荐排水口高度的指标。

表B.1 水稻的耐淹水深、耐淹历时、蓄雨上限和推荐排水口高度

作物	生育时期	耐淹水深 (cm)	耐淹历时 (d)	蓄雨上限 (cm)	适宜排水口高度 (cm)
水稻	返青期	3-5	1-2	8	5
水稻	分蘖期	6-10	2-3	8-12	10
水稻	拔节孕穗期	15-25	4-6	15-20	20
水稻	抽穗开花期	30-35	4-6	15-20	10
水稻	乳熟期	30-35	4-6	10	10

附 录 C
(资料性)
稻田常用生物农药

稻田的常用生物农药见表C.1。

表C.1 稻田常用生物农药

分类	名称	防治对象
微生物类	枯草芽孢杆菌	纹枯病、稻瘟病、苗期立枯病
	解淀粉芽孢杆菌	纹枯病、稻曲病、稻瘟病
	嗜硫小红卵菌HNI-1	稻曲病
	蜡质芽孢杆菌	稻瘟病、稻曲病、纹枯病
	沼泽红假单胞菌PSB-S	稻瘟病
	荧光假单胞杆菌	稻瘟病
	金龟子绿僵菌CQMa421	稻飞虱、稻纵卷叶螟、二化螟
	苏云金芽孢杆菌(BT)	二化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱
	短稳杆菌	稻纵卷叶螟
	耳霉菌	稻飞虱
	球孢白僵菌	二化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱
农用抗生素类	井冈霉素	纹枯病、稻曲病
	嘧啶核苷类抗菌素	纹枯病、炭疽病、稻曲病
	多抗霉素	纹枯病、苗期立枯病
	蛇床子素	纹枯病、稻曲病
	寡雄腐霉菌	苗期立枯病
	春雷霉素	稻瘟病
	申嗪霉素	纹枯病、稻曲病
	四霉素	稻瘟病
	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	二化螟、稻纵卷叶螟、三化螟
	阿维菌素	二化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱
多杀霉素	二化螟、稻纵卷叶螟、稻飞虱	
植物源类	乙蒜素	稻瘟病
	补骨脂种子提取物	稻瘟病
	低聚糖素	稻瘟病
	几丁聚糖	稻瘟病
	氨基寡糖素	稻瘟病
	苦参碱	大螟
	苦皮藤素	稻纵卷叶螟
生物化学类	辛菌胺醋酸盐	稻瘟病、水稻黑条矮缩病

附 录 D
(资料性)
水稻主要病虫害防治药剂推荐

江苏水稻主要病虫害的防治药剂见表D.1。

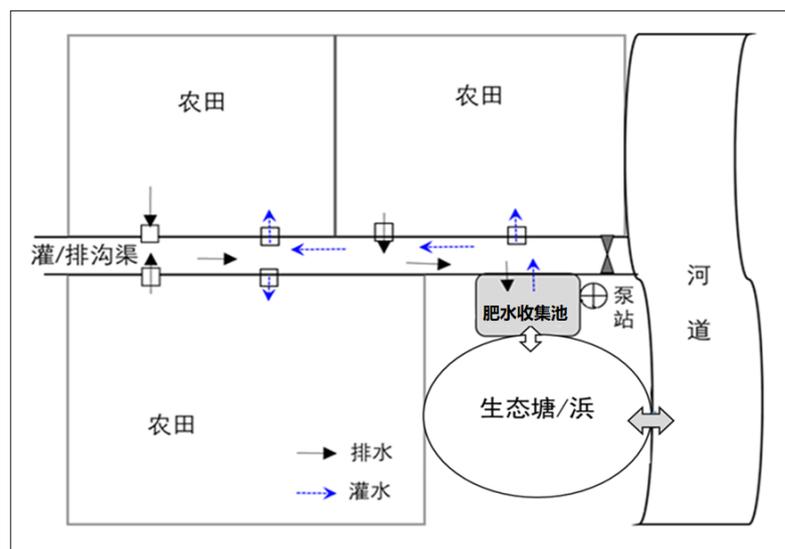
表D.1 水稻主要病虫害的防治药剂推荐

病虫害名称	有效成分名称	使用方法	安全间隔期 (d)	每季作物最多使用次数
苗期恶苗病和稻瘟病	咪鲜胺	浸种	无	1
	氰烯菌酯		无	1
稻飞虱(灰飞虱、白背飞虱、褐飞虱)	烯啶虫胺	若虫盛孵期喷雾	14	1
	吡蚜酮		14	1
	呋虫胺		14	1
	噻虫胺		14	1
稻纵卷叶螟	氯虫苯甲酰胺	1、2龄幼虫高峰期喷雾	15	2
	阿维菌素		7	2
	甲维盐		14	2
	茚虫威		3	2
二化螟、大螟	氯虫苯甲酰胺	螟虫盛孵期喷药	15	2
	Bt		12	1
	阿维菌素		12	2
纹枯病/稻曲病	苯醚甲·丙环唑	纹枯病病从率10%以上喷药。 破口前5 d~7 d施药防治稻曲病	15	2
	戊唑醇		28	2
	己唑醇		32	2
	噻呋酰胺		15	2
	肟菌·戊唑醇		21	2
稻瘟病	稻瘟灵	苗期始见发病中心或急性型病斑时对感病品种田防治或预防叶瘟;破口期对感病品种	28	2
	三环唑		21	2
	肟菌·戊唑醇	田喷药一次, 预防穗瘟	21	2
	春雷霉素	苗期预防	21	1

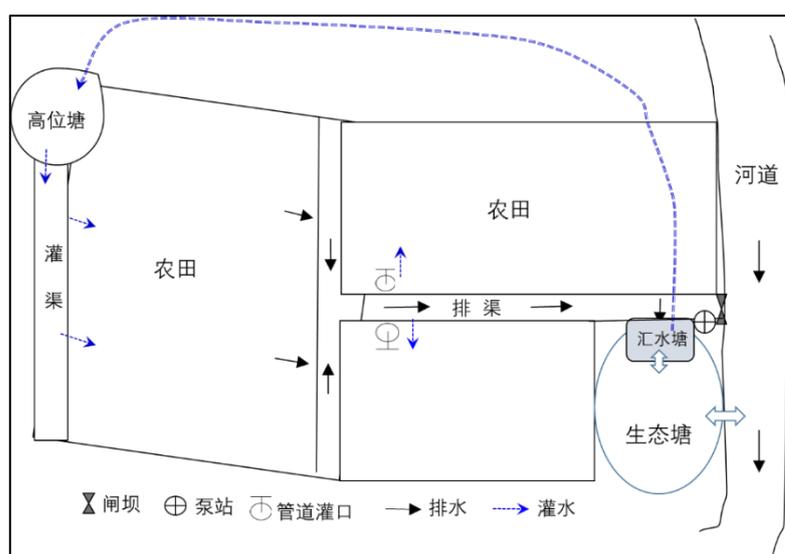
附录 E (资料性)

汇水调蓄及循环灌溉系统构建

图E.1和E.2分别给出了平原河网区以及丘陵区汇水调蓄及循环灌溉系统构建的示意图。在满足排水调蓄及回灌功能的前提下应因地制宜进行具体工程设计,使正常降雨条件下农田径流排水优先汇集到汇水调蓄系统不外排,大雨或暴雨时生态塘满后后期的低浓度径流排水直接经灌排沟渠排入河道。汇水调蓄系统应安装水泵与稻田灌溉系统相连,优先进行汇集的农田排水进行灌溉回用。



图E.1 平原河网区汇水调蓄及循环灌溉系统示意图



图E.2 丘陵区农田汇水调蓄及循环灌溉系统示意图

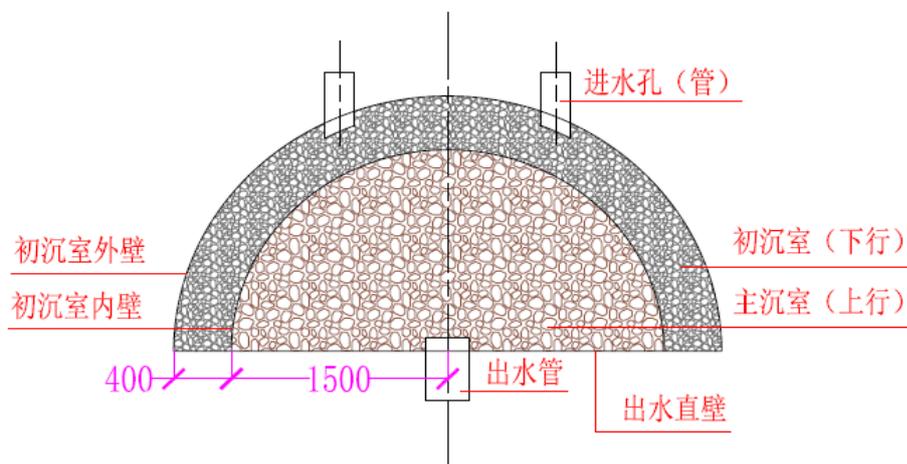
附录 F

(资料性)

稻田排水促沉净化装置

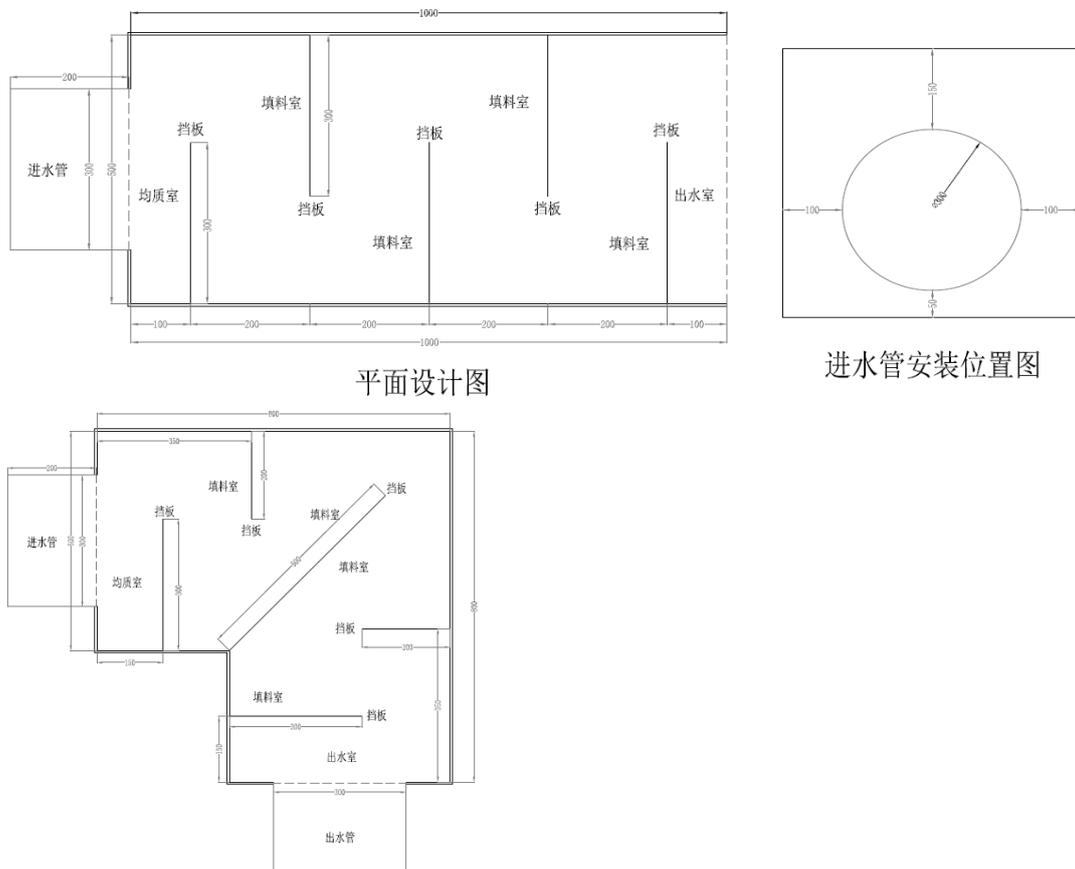
图F.1和F.2给出了稻田排水促沉装置结构示意图。

- a) 图 F.1 适合安装在大田块（面积>10 亩）或多田块集中排水口，池体为半圆柱型，池体底部密封，上不封顶，包括初沉室和主沉室。初沉室外壁与田埂高度持平，采用管道或穿孔进水，进水管高度同农田排水口高度（低于田埂高度 5 cm 左右）。初沉室内装砾石等填料，装填高度与进水口底部高度持平，初沉室内壁离池底部 5 cm 高处沿池壁均匀留二次布水孔，正方形（0.1 m×0.1 m 左右）。主沉室内装氮磷吸附高效填料，装填高度离池顶向下 20 cm~30 cm，出水管设置在最外面的直壁上。农田排水首先经进水管进入初沉室，自上而下经填料净化吸附后由底部的布水孔进入主沉室，然后自下而上逐渐上溢，经两道促沉净化后排入沟渠或河道。为方便维护，填料建议采用渔网包石堆积处理。为增加对氮磷的净化效果及美观，初沉室可间隔栽种鸢尾等常绿挺水水生植物，内沉室稻季可种植一些狐尾藻、水葫芦等浮水水生植物。具体尺寸可根据实际情况进行调整。



图F.1 大田块稻田排水口污染物促沉净化装置的结构示意图

- b) 图 F.2 适合安装在小田块的排水口，可设置成直线型或直角形，装置加顶盖，高度 50 cm，挡板高度 40 cm，具体尺寸大小可根据实际情况进行相应调整。



图F.2 小田块稻田排水口污染物促沉净化装置的结构示意图

参 考 文 献

- [1] NY/T 496 肥料合理使用准则 通则
 - [2] DB32/T 3405 生态修复型人工湿地中植物配置技术规程
-